

BỘ CÔNG THƯƠNG
TRƯỜNG ĐẠI HỌC SAO ĐỎ

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN
THIẾT BỊ ĐO VÀ PHẦN TỬ TỰ ĐỘNG

Số tín chỉ: 03

Trình độ đào tạo: Đại học

Ngành đào tạo: Công nghệ kỹ thuật điện, điện tử

Năm 2016

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN

Trình độ đào tạo: Đại học

Ngành đào tạo: Công nghệ kỹ thuật điện, điện tử

1. Tên học phần: Thiết bị đo và phần tử tự động

2. Mã học phần: DIEN 461

3. Số tín chỉ: 3(3,0)

4. Trình độ cho sinh viên: Năm thứ 3

5. Phân bố thời gian:

- Lên lớp: 45 tiết lý thuyết

- Tự học: 90 giờ

6. Điều kiện tiên quyết: Đã học xong các môn Lý thuyết mạch điện 2, Máy điện, Kỹ thuật đo lường, Điện tử số.

7. Giảng viên:

STT	Học hàm, học vị, họ tên	Số điện thoại	Email
1	ThS. Nguyễn Thị Thảo	0967267366	ngthithao172@gmail.com
2	ThS.Lương Thị Thanh Xuân	0982791980	thanhxuan7980@gmail.com

8. Mô tả nội dung của học phần:

Học phần Thiết bị đo và phần tử tự động bao hàm các nội dung: Khái niệm cơ bản về thiết bị đo; các bộ chuyển đổi đo lường của thiết bị đo; khái niệm chung về phần tử tự động; các bộ cảm biến quang; cảm biến đo nhiệt độ; cảm biến đo vị trí và dịch chuyển; một số loại cảm biến công nghiệp khác...

9. Mục tiêu và chuẩn đầu ra của học phần

9.1. Mục tiêu

Mục tiêu học phần thỏa mãn mục tiêu của chương trình đào tạo:

Mục tiêu	Mô tả	Mức độ theo thang đo Bloom	Phân bổ mục tiêu học phần trong CTĐT
MT1	Kiến thức		
MT1.1	Mô tả kiến thức thiết bị đo và phần tử tự động.	3	[1.2.1.2a]

MT1.2	Phân tích và chỉ ra sự khác biệt giữa thiết bị đo và phần tử tự động	4	[1.2.1.2a]
MT2	Kỹ năng		
MT2.1	Phân tích các phương pháp đo, ý nghĩa và cách tính các đại lượng đo	4	[1.2.2.3]
MT2.2	Ứng dụng được phần mềm tin học chuyên ngành vào sử dụng các phần tử tự động	3	[1.2.2.2]
MT2.3	Đánh giá các phương pháp đo, nguyên lý làm việc của các mạch đo	5	[1.2.2.3]
MT3	Năng lực tự chủ và trách nhiệm		
MT3.1	Có khả năng tư duy các thiết bị đo và phần tử tự động vào thực tế	4	[1.2.3.1]
MT3.2	Có năng lực lắp đặt các mạch ứng dụng điều khiển và bảo vệ.	3	[1.2.3.2]
MT3.3	Vận dụng một cách sáng tạo các kiến thức đã học khi sử dụng các thiết bị đo và phần tử tự động trong sản xuất và đời sống sinh hoạt có hiệu quả.	3	[1.2.3.2]

9.2. Chuẩn đầu ra

Sự phù hợp của chuẩn đầu ra học phần với chuẩn đầu ra của chương trình đào tạo:

CĐR học phần	Mô tả	Thang đo Bloom	Phân bổ CDR học phần trong CTĐT
CĐR1	Kiến thức		
CĐR1.1	Phân tích được nguyên tắc hoạt động các loại thiết bị đo trong công nghiệp và dân dụng.	4	[2.1.4]
CĐR1.2	Vận dụng được kiến thức thiết bị đo và phần tử tự động vào thực tế	3	[2.1.5]
CĐR2	Kỹ năng		
CĐR2.1	Đánh giá được tính ưu việt và phạm vi ứng dụng của các phần tử tự động	5	[2.2.6]
CĐR2.2	Truyền đạt được những kiến thức và phương pháp thực hiện cho người khác	5	[2.2.7]

CDR học phần	Mô tả	Thang đo Bloom	Phân bố CDR học phần trong CTĐT
CDR3	Năng lực tự chủ và trách nhiệm		
CDR3.1	Có khả năng làm việc độc lập hoặc làm việc theo nhóm khi thực hiện các phép đo	4	[2.3.1]
CDR3.2	Có năng lực hướng dẫn, người khác cùng thực hiện các phép đo	5	[2.3.2]
CDR3.3	Có năng lực đánh giá kết quả sau khi thực hiện xong các bước công việc	5	[2.3.3]

10. Ma trận liên kết nội dung với chuẩn đầu ra học phần

Chương	Nội dung học phần	Chuẩn đầu ra của học phần							
		CDR1		CDR2		CDR3			
		CDR 1.1	CDR 1.2	CDR 2.1	CDR 2.2	CDR 3.1	CDR 3.2	CDR 3.3	
1	PHẦN I: THIẾT BỊ ĐO Chương 1: Khái niệm cơ bản về thiết bị đo 1.1. Thiết bị đo và phương pháp đo 1.2. Phân loại thiết bị đo 1.3. Sơ đồ cấu trúc thiết bị đo lường tương tự và số 1.4. Sai số trong đo lường 1.5. Cơ cấu chỉ thị số	x					x	x	x
2	Chương 2: Các bộ chuyển đổi đo lường của thiết bị đo 2.1. Khái niệm chung về chuyển đổi đo lường 2.2. Các bộ chuyển đổi điện trở 2.3. Các bộ chuyển đổi điện từ 2.4. Các bộ chuyển đổi nhiệt điện 2.5. Chuyển đổi quang điện		x		x	x	x	x	
3	PHẦN II: PHẦN TỬ TỰ ĐỘNG Chương 1: Khái niệm chung về phần tử tự		x	x	x	x	x	x	

Chương	Nội dung học phần	Chuẩn đầu ra của học phần						
		CĐR1		CĐR2		CĐR3		
		CĐR 1.1	CĐR 1.2	CĐR 2.1	CĐR 2.2	CĐR 3.1	CĐR 3.2	CĐR 3.3
	động 1.1. Mở đầu 1.2. Phân loại phần tử tự động 1.3. Các đặc tính cơ bản và các thông số của phần tử tự động							
4	Chương 2: Các bộ cảm biến quang 2.1. Các bộ cảm biến tích cực và thụ động 2.2. Nhiễu trong các bộ cảm biến và mạch truyền dẫn 2.3. Cảm biến đo quang	x	x	x		x	x	x
5	Chương 3: Cảm biến đo nhiệt độ 3.1. Khái niệm cơ bản 3.2. Nhiệt kế giãn nở 3.3. Nhiệt kế điện trở 3.4. Cặp nhiệt ngẫu 3.5. Hỏa kế	x	x		x	x	x	x
6	Chương 4: Cảm biến đo vị trí và dịch chuyển 4.1. Nguyên lý đo vị trí và dịch chuyển		x	x	x	x	x	x

Chương	Nội dung học phần	Chuẩn đầu ra của học phần						
		CĐR1		CĐR2		CĐR3		
		CĐR 1.1	CĐR 1.2	CĐR 2.1	CĐR 2.2	CĐR 3.1	CĐR 3.2	CĐR 3.3
	4.2. Điện kế điện trở 4.3. Cảm biến điện cảm 4.4. Cảm biến điện dung 4.5. Cảm biến quang							
7	Chương 5: Một số loại cảm biến công nghiệp khác 5.1. Cảm biến đo biến dạng, đo lực 5.2. Cảm biến đo vận tốc, gia tốc và rung 5.3. Cảm biến đo áp suất, lưu lượng		X	X	X	X		X

11. Đánh giá học phần

11.1. Kiểm tra và đánh giá trình độ

Chuẩn đầu ra	Mức độ thành thạo được đánh giá bởi
CĐR1	Bài tập nhóm, thảo luận nhóm, kiểm tra giữa học phần và thi kết thúc học phần.
CĐR2	Bài tập nhóm, thảo luận nhóm, kiểm tra giữa học phần và thi kết thúc học phần..
CĐR3	Bài tập nhóm, thảo luận nhóm, kiểm tra giữa học phần và thi kết thúc học phần.

11.2. Cách tính điểm học phần: Tính theo thang điểm 10 sau đó chuyển thành thang điểm chữ và thang điểm 4

STT	Điểm thành phần	Quy định	Trọng số	Ghi chú
1	Điểm thường xuyên, đánh giá nhận thức, thái độ thảo luận, chuyên cần của sinh viên, bài tập thực hành.	02 điểm đánh giá trở lên	20%	
2	Kiểm tra giữa học phần	01 bài	30%	
3	Thi kết thúc học phần	01 bài	50%	

11.3. Phương pháp đánh giá

- Điểm kiểm tra thường xuyên; điểm đánh giá nhận thức; điểm thái độ tham gia thảo luận; điểm chuyên cần được đánh giá theo phương pháp quan sát.

- Kiểm tra giữa học phần được thực hiện sau khi học xong chương 2 (phần 2), được đánh giá theo hình thức tự luận:

- + Thời gian làm bài: 90 phút
- + Sinh viên không sử dụng tài liệu

- Thi kết thúc học phần theo hình thức tự luận:

- + Thời gian làm bài: 90 phút
- + Sinh viên không sử dụng tài liệu

12. Phương pháp dạy và học: Quan điểm “sinh viên là trung tâm” sẽ được sử dụng xuyên suốt thời gian tham gia môn học để định hướng sinh viên tích cực học tập. Kết quả

học tập dự kiến sẽ đạt được thông qua một loạt các hoạt động: 60% cho việc giảng dạy; 40% cho việc thảo luận, hỏi và trả lời các câu hỏi.

- Tại lớp, giảng viên giải thích các định nghĩa và nguyên tắc cơ bản; đặt ra các vấn đề, hướng dẫn và kích thích sinh viên giải quyết; sau đó tóm tắt nội dung của bài học. Giảng viên cũng trình bày phân tích và tính toán mẫu.

- Sinh viên cần lắng nghe và ghi chép và được khuyến khích nêu lên các câu hỏi, giải quyết các vấn đề và thảo luận để hiểu các chủ đề được đề cập dưới sự hướng dẫn của giảng viên.

- Ở lớp, giảng viên dành một khoảng thời gian đáng kể (10-20%) để thực hiện các hoạt động trong lớp và đưa ra các câu hỏi để đánh giá khả năng nhận thức và giải đáp các câu hỏi của sinh viên liên quan đến bài học.

13. Yêu cầu học phần

- Yêu cầu về nghiên cứu tài liệu: Đọc thêm các tài liệu về thiết bị điện; Máy điện; Các linh kiện điện tử.

- Yêu cầu về nghiên cứu, xử lý tình huống, làm bài tập: Làm đầy đủ các bài tập được giao, tham gia tích cực trong việc làm các bài tập nhóm, bài thuyết trình.

- Yêu cầu về thái độ học tập: Ghi chép và tích cực làm bài tập được giao tại lớp

- Yêu cầu về chuyên cần: Sinh viên được yêu cầu tham dự ít nhất 80% buổi học theo quy định. Sinh viên vắng mặt trên 20% buổi học không được phép thi cuối khóa

- Yêu cầu về việc tự học: Chủ động phát biểu, đặt câu hỏi trong lớp về bài giảng và những nội dung chưa nắm bắt được. Tích cực tham gia trả lời các câu hỏi của giảng viên, trao đổi và thảo luận nhóm.

- Yêu cầu về kiểm tra giữa học phần và kết thúc học phần: Sinh viên vắng thi sẽ bị điểm 0 ngoại trừ trường hợp vắng thi theo quy chế đào tạo của trường Đại học Sao Đỏ.

14. Tài liệu học tập:

- Tài liệu bắt buộc:

[1] Trường Đại học Sao Đỏ (2014), *Giáo trình Thiết bị đo và phần tử tự động*, in lưu hành nội bộ

- Tài liệu tham khảo:

[2] Nguyễn Văn Hòa (2008), *Giáo trình đo lường và cảm biến đo lường*, Nhà xuất bản Giáo dục

[3] Phan Quốc Phô (2009), *Giáo trình cảm biến*, Nhà xuất bản Khoa học và kỹ thuật

15. Nội dung chi tiết học phần

TT	Nội dung giảng dạy	Lý thuyết	Tài liệu đọc trước	Nhiệm vụ của SV
1	<p>PHẦN I: THIẾT BỊ ĐO</p> <p>Chương 1: Khái niệm cơ bản về thiết bị đo</p> <p>Mục tiêu chương:</p> <p>Giới thiệu những kiến thức về Thiết bị đo và phương pháp đo; Phân loại thiết bị đo; Sơ đồ cấu trúc thiết bị đo lường tương tự và số; Sai số trong đo lường; Cơ cấu chỉ thị số</p> <p>Nội dung cụ thể:</p> <p>1.1. Thiết bị đo và phương pháp đo</p> <p>1.1.1. Thiết bị đo</p> <p>1.1.2. Phương pháp đo</p> <p>1.1.3. Người quan sát</p> <p>1.1.4. Kết quả đo</p> <p>1.2. Phân loại thiết bị đo</p> <p>1.2.1. Chức năng, đặc điểm của thiết bị đo</p> <p>1.2.2. Dụng cụ đo lường điện (chỉ thị)</p> <p>1.2.3. Mẫu</p> <p>1.2.4. Hệ thống thông tin đo lường</p>	03	<p>[1]</p> <p>[2]</p>	<p>+ Chuẩn bị trước giáo trình và các dụng cụ học tập.</p> <p>+ Đọc tài liệu tham khảo: Chương 1/mục 1.1, 1.2 [1]</p> <p>Chương 1/mục 1.1; 1.2; 1.3; 1.4; 1.5 [2]</p> <p>+ Trả lời các câu hỏi ở cuối chương 1[1]</p>
2	1.3. Sơ đồ cấu trúc thiết bị đo lường tương tự và số	03		+ Chuẩn bị trước giáo trình và các dụng cụ học tập.

TT	Nội dung giảng dạy	Lý thuyết	Tài liệu đọc trước	Nhiệm vụ của SV
	1.3.1. Phân loại dụng cụ đo 1.3.2. Sơ đồ cấu trúc chung của dụng cụ đo 1.3.3. Dụng cụ đo biến đổi thẳng 1.3.4. Dụng cụ đo kiểu so sánh 1.3.5. Dụng cụ đo lường số 1.4. Sai số trong đo lường 1.4.1. Đặc tính tĩnh của thiết bị đo 1.4.2. Các đặc tính động của thiết bị đo		[1] [2] [3]	+ Đọc tài liệu tham khảo: Chương 1/mục 1.3; 1.4 [1] Chương 1/mục 1.1; 1.2; 1.3; 1.4; 1.5 [2] Chương 1/ mục 1.3; 1.4 [3] + Trả lời các câu hỏi ở cuối chương 1[1]
3	1.5. Cơ cấu chỉ thị số 1.5.1. Khái niệm và nguyên lý cơ bản của chỉ thị số 1.5.2. Chỉ thị số 1.5.3. Mã và một số mạch biến đổi mã Chương 2: Các bộ chuyển đổi đo lường của thiết bị đo Mục tiêu chương: Giới thiệu những kiến thức về Khái niệm chung; Các bộ chuyển đổi điện trở; Các bộ chuyển đổi điện từ; Các bộ chuyển đổi nhiệt điện; Chuyển đổi quang điện Nội dung cụ thể:	03	[1] [2] [3]	+ Chuẩn bị trước giáo trình và các dụng cụ học tập. + Đọc tài liệu tham khảo: Chương 1/mục 1.3; 1.4 [1] Chương 2/ mục 2.1 [1] Chương 5/ mục 5.1; 5,2; 5.3; 5.4 [2] Chương 2/mục 2.1; 2.2 [3] + Trả lời các câu hỏi ở cuối chương 1[2]

TT	Nội dung giảng dạy	Lý thuyết	Tài liệu đọc trước	Nhiệm vụ của SV
	2.1. Khái niệm chung về chuyển đổi đo lường 2.1.1. Khái niệm 2.1.2. Định nghĩa về chuyển đổi đo lường 2.1.3. Các đặc tính của chuyển đổi đo lường sơ cấp 2.1.4. Phân loại chuyển đổi sơ cấp			
4	2.2. Các bộ chuyển đổi điện trở 2.2.1. Chuyển đổi điện trở tiếp xúc 2.2.2. Chuyển đổi biến trở 2.2.3. Chuyển đổi tenzo (điện trở lực căng) 2.3. Các bộ chuyển đổi điện từ 2.3.1. Chuyển đổi điện cảm 2.3.2. Chuyển đổi hồ cảm 2.3.3. Chuyển đổi áp từ 2.3.4. Chuyển đổi cảm ứng	03	[1] [2]	+ Chuẩn bị trước giáo trình và các dụng cụ học tập. + Đọc tài liệu tham khảo: Chương 2/ mục 2.2; 2.3 [1] Chương 7/ mục 7.2; 7.3; 7.4; 7.5; 7.6 [2] + Trả lời các câu hỏi ở cuối chương 1 [2]
5	2.4. Các bộ chuyển đổi nhiệt điện 2.4.1. Khái niệm chung 2.4.2. Chuyển đổi nhiệt ngẫu 2.4.3. Chuyển đổi nhiệt điện trở 2.5. Chuyển đổi quang điện	03	[1] [2]	Chuẩn bị trước giáo trình và các dụng cụ học tập. + Đọc tài liệu tham khảo: Chương 2/ mục 2.2; 2.3 [1] Chương 7/ mục 7.5; 7.6; 7.7 [2]

TT	Nội dung giảng dạy	Lý thuyết	Tài liệu đọc trước	Nhiệm vụ của SV
	2.5.1. Chuyển đổi tự phát xạ điện tử 2.5.2. Chuyển đổi có phát xạ nhiệt điện tử 2.5.3. Chuyển đổi có phát xạ quang điện tử			+ Trả lời các câu hỏi ở cuối chương 1 [2]
6	<p>PHẦN II: PHẦN TỬ TỰ ĐỘNG</p> <p>Chương 1: Khái niệm chung về phần tử tự động</p> <p>Mục tiêu chương:</p> <p>Giới thiệu những kiến thức cơ bản về Phân loại phần tử tự động; Các đặc tính cơ bản và các thông số của phần tử tự động</p> <p>Nội dung cụ thể:</p> <p>1.1. Mở đầu</p> <p>1.1.1. Khi không sử dụng phần tử tự động</p> <p>1.1.2. Khi sử dụng phần tử tự động</p> <p>1.2. Phân loại phần tử tự động</p> <p>1.2.1. Theo quan điểm năng lượng</p> <p>1.2.2. Theo tính chất của đối tượng đầu ra, vào</p> <p>1.2.3. Theo chức năng làm việc</p>	03	[1]	Chuẩn bị trước giáo trình và các dụng cụ học tập. + Đọc tài liệu tham khảo: Chương 1 (Phần 2)/ mục 1.1; 1.2 [1] + Trả lời các câu hỏi ở cuối chương 1 [1]

TT	Nội dung giảng dạy	Lý thuyết	Tài liệu đọc trước	Nhiệm vụ của SV
	1.2.4. Theo nguyên lý: chia làm 4 nhóm chính			
7	<p>1.3. Các đặc tính cơ bản và các thông số của phần tử tự động</p> <p>1.3.1. Hệ số biến đổi</p> <p>1.3.2. Sasó</p> <p>1.3.3. Ngưỡng độ nhạy</p> <p>1.3.4. Phản hồi</p> <p>Chương 2: Các bộ cảm biến quang</p> <p>Mục tiêu chương:</p> <p>Giới thiệu những kiến thức cơ bản về Các bộ cảm biến tích cực và thụ động; Nhiều trong các bộ cảm biến và mạch truyền dẫn; Cảm biến đo quang</p> <p>Nội dung cụ thể:</p> <p>2.1. Các bộ cảm biến tích cực và thụ động</p> <p>2.1.1. Cảm biến tích cực</p> <p>2.1.2. Hiệu ứng quang điện</p> <p>2.2. Nhiều trong các bộ cảm biến và mạch truyền dẫn</p> <p>2.3. Cảm biến đo quang</p> <p>2.3.1. Tính chất và đơn vị đo ánh sáng</p>	03	<p>[1]</p> <p>[3]</p>	<p>Chuẩn bị trước giáo trình và các dụng cụ học tập.</p> <p>+ Đọc tài liệu tham khảo: Chương 1 (Phần 2)/ 1.2; chương 2/ mục 2.1 [1]</p> <p>Chương 2/ mục 2.1; 2.2 [3]</p> <p>+ Trả lời các câu hỏi ở cuối chương 2 [1]</p>

TT	Nội dung giảng dạy	Lý thuyết	Tài liệu đọc trước	Nhiệm vụ của SV
	2.3.2. Cảm biến quang dẫn			
8	2.3.2. Cảm biến quang dẫn Kiểm tra giữa học phần	03	[1] [3]	Chương 1 (Phần 2)/ 1.2; chương 2/ mục 2.3 [1] Chương 2/ mục 2.1; 2.2 [3]
9	2.3.3. Cảm biến quang điện phát xạ 2.3.4. Cáp quang Chương 3: Cảm biến đo nhiệt độ Mục tiêu chương: Giới thiệu những kiến thức cơ bản về Nhiệt kế giãn nở; Nhiệt kế điện trở; Cặp nhiệt ngẫu; Hỏa kế Nội dung cụ thể: 3.1. Khái niệm cơ bản 3.1.1. Thang đo nhiệt độ 3.1.2. Nhiệt độ đo được và nhiệt độ cần đo 3.1.3. Phân loại cảm biến đo nhiệt độ	03	[1] [3]	Chuẩn bị trước giáo trình và các dụng cụ học tập. + Đọc tài liệu tham khảo: Chương 3 (Phần 2)/ mục 3.1 [1] Chương 3/ mục 3.1; 3.2 [3] + Trả lời các câu hỏi ở cuối chương 3 [1]
10	3.2. Nhiệt kế giãn nở 3.2.1. Nhiệt kế giãn nở dùng chất rắn 3.2.2. Nhiệt kế giãn nở dùng chất lỏng 3.3. Nhiệt kế điện trở 3.3.1. Nguyên lý	03	[1] [3]	Chuẩn bị trước giáo trình và các dụng cụ học tập. + Đọc tài liệu tham khảo: Chương 3 (Phần 2)/ mục 3.1 [1] Chương 3/ mục 3.3; 3.4 [3] + Trả lời các câu hỏi ở cuối

TT	Nội dung giảng dạy	Lý thuyết	Tài liệu đọc trước	Nhiệm vụ của SV
	3.3.2. Nhiệt kế điện trở kim loại 3.3.3. Nhiệt kế điện trở Silic			chương 3 [1]
11	3.4. Cặp nhiệt ngẫu 3.4.1. Hiệu ứng nhiệt điện 3.4.2. Mạch đo và ứng dụng thứ cấp 3.5. Hòa kế 3.5.1. Hòa kế bức xạ toàn phần 3.5.2. Hòa kế quang điện	03	[1] [3]	Chuẩn bị trước giáo trình và các dụng cụ học tập. + Đọc tài liệu tham khảo: Chương 3 (Phần 2)/ mục 3.1 [1] Chương 3/ mục 3.3; 3.4 [3] + Trả lời các câu hỏi ở cuối chương 3 [1]
12	Chương 4: Cảm biến đo vị trí và dịch chuyển Mục tiêu chương: Giới thiệu những kiến thức cơ bản về Nguyên lý đo vị trí và dịch chuyển; Điện kế điện trở; Cảm biến điện cảm; Cảm biến điện dung; cảm biến quang Nội dung cụ thể: 4.1. Nguyên lý đo vị trí và dịch chuyển 4.2. Điện kế điện trở 4.2.1. Điện kế dùng con chạy cơ học 4.2.2. Điện thế kế không dùng con chạy cơ học 4.3. Cảm biến điện cảm	03	[1] [3]	Chuẩn bị trước giáo trình và các dụng cụ học tập. + Đọc tài liệu tham khảo: Chương 4 (Phần 2)/ mục 4.1; 4.2; 4.3 [1] Chương 4/ mục 4.1; 4.2; 4.3 [3] + Trả lời các câu hỏi ở cuối chương 4 [1]

TT	Nội dung giảng dạy	Lý thuyết	Tài liệu đọc trước	Nhiệm vụ của SV
	4.3.1. Cảm biến tự cảm 4.3.2. Cảm biến hồ cảm			
13	4.4. Cảm biến điện dung 4.4.1. Cảm biến tụ điện đơn 4.4.2. Cảm biến tụ kép vi sai 4.4.3. Mạch đo 4.5. Cảm biến quang 4.5.1. Cảm biến quang phản xạ 4.5.2. Cảm biến quang soi thấu	03	[1] [3]	Chuẩn bị trước giáo trình và các dụng cụ học tập. + Đọc tài liệu tham khảo: Chương 4 (Phần 2)/ mục 4.4; 4.5 [1] Chương 4/ mục 4.4; 4.5 [3] + Trả lời các câu hỏi ở cuối chương 4 [1]
14	Chương 5: Một số loại cảm biến công nghiệp khác Mục tiêu chương: Giới thiệu những kiến thức cơ bản về Cảm biến đo biến dạng, đo lực; Cảm biến đo vận tốc, gia tốc và rung; Cảm biến đo áp suất, lưu lượng Nội dung cụ thể: 5.1. Cảm biến đo biến dạng, đo lực 5.1.1. Cảm biến đo biến dạng 5.1.2. Cảm biến đo lực 5.2. Cảm biến đo vận tốc, gia tốc và rung 5.2.1. Cảm biến đo vận tốc	03	[1] [2]	Chuẩn bị trước giáo trình và các dụng cụ học tập. + Đọc tài liệu tham khảo: Chương 5 (Phần 2)/ mục 5.1; 5.2 [1] Chương 7, chương 8 [2] + Trả lời các câu hỏi ở cuối chương 4 [1]

TT	Nội dung giảng dạy	Lý thuyết	Tài liệu đọc trước	Nhiệm vụ của SV
15	5.2.2. Cảm biến rung và gia tốc 5.3. Cảm biến đo áp suất, lưu lượng 5.3.1. Đo áp suất 5.3.2. Cảm biến đo lưu lượng	03	[1] [3]	Chuẩn bị trước giáo trình và các dụng cụ học tập. + Đọc tài liệu tham khảo: Chương 5 (Phần 2)/ mục 5.3 [1] Chương 10 [3] + Trả lời các câu hỏi ở cuối chương 4 [1]

Hải Dương, ngày 19 tháng 8 năm 2016

TRƯỜNG KHOA

TRƯỜNG BỘ MÔN



TS. Phí Đăng Tuệ

Nguyễn Trọng Các

Nguyễn Thị Thảo